

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Risk Assessment, Safety and Reliability of Wind Energy Systems, PG_00066972						
Kierunek studiów	Inżynieria energii odnawialnej (studia w języku angielskim)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	2		Język wykładowy		angielski		
Semestr studiów	4		Liczba punktów ECTS		6.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Budowy Okrętów -> Zakład Siłowni Okrętowych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Roman Liberacki				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	30.0	0.0	15.0	0.0	75
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	75		9.0		66.0	150
Cel przedmiotu	Zapoznanie studenta z podstawowymi zagadnieniami bezpieczeństwa i niezawodności systemów technicznych ze szczególnym uwzględnieniem elektrowni wiatrowych oraz metodami matematycznymi używanymi do analizy poziomu bezpieczeństwa i niezawodności.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_W101] identyfikuje w pogłębionym stopniu kluczowe obiekty i zjawiska związane ze studiowanym kierunkiem oraz opisujące je teorie i możliwe do zastosowania metody analityczne i projektowe		Identyfikuje elementy systemu i powiązania funkcjonalne między nimi. Potrafi dobrać właściwy model matematyczny do oceny niezawodności elementu lub systemu.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		
	[K7_K71] potrafi wyjaśnić potrzebę korzystania z wiedzy z zakresu nauk humanistycznych lub społecznych lub ekonomicznych lub prawnych w funkcjonowaniu w środowisku społecznym		Rozumie i stosuje zasadę zrównoważonego rozwoju. Potrafi wyjaśnić konieczność uwzględnienia aspektów ekologicznych, ekonomicznych i społecznych na każdym etapie istnienia elektrowni wiatrowej.		[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce [SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej		
	[K7_K05] stosuje się do regulacji i norm prawnych dotyczących energetyki odnawialnej, w tym wiatrowej, zapewniając zgodność projektów oraz eksploatację instalacji energetycznej z obowiązującymi przepisami		Zna uregulowania dotyczące wymagań w zakresie bezpieczeństwa i niezawodności stawiane systemom energetyki wiatrowej i potrafi zastosować je w obliczeniach praktycznych		[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		
	[K7_U01] potrafi stosować myślenie analityczne i rozwiązywać problemy techniczne związane z systemami energetyki odnawialnej, w tym wiatrowej, wykorzystując zaawansowane metody inżynierskie		Potrafi wykonać analizę ryzyka elektrowni wiatrowej z wykorzystaniem dostępnych metod inżynierskich i zaproponować sposoby redukcji poziomu ryzyka.		[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		

Treści przedmiotu	Pojęcie niezawodności, wskaźniki niezawodnościowe. Modele matematyczne do oceny niezawodności. Estymacja punktowa i przedziałowa średniego czasu do uszkodzenia. Testowanie hipotez dotyczących średniego czasu do uszkodzenia i rozkładu czasu do uszkodzenia. Struktury niezawodnościowe dla złożonych systemów. Czynniki ludzkie, niezawodność człowieka (operatora). Niezawodność elektrowni wiatrowych (turbiny, łopaty, układ napędowy). Obsługiwalność w ujęciu opisowym i probabilistycznym. Rodzaje obsługi urządzeń energetycznych. Strategie utrzymania stanu technicznego elektrowni wiatrowych i minimalizacji ich kosztów operacyjnych. Monitorowanie i diagnozowanie stanu technicznego elektrowni wiatrowych. Gotowość elektrowni wiatrowych. Modele matematyczne do oceny gotowości systemów bez redundancji i z redundancją. Zasada zrównoważonego rozwoju. Wpływ energii wiatrowej na środowisko we wszystkich fazach jej istnienia. Zagrożenia w energetyce wiatrowej na lądzie i na morzu. Definicja ryzyka, jakościowe i ilościowe metody oceny ryzyka. Kryteria ryzyka, formalna ocena bezpieczeństwa, normy i standardy bezpieczeństwa. Minimalizowanie zagrożeń, szkolenie załogi, systemy bezpieczeństwa i bezpieczeństwo funkcjonalne w energetyce wiatrowej.														
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość podstaw rachunku prawdopodobieństwa oraz konstrukcji elektrowni wiatrowych.														
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table><tr><th>Sposób oceniania (składowe)</th><th>Próg zaliczeniowy</th><th>Składowa oceny końcowej</th></tr><tr><td>Praca pisemna 1</td><td>50.0%</td><td>35.0%</td></tr><tr><td>Praca pisemna 2</td><td>50.0%</td><td>35.0%</td></tr><tr><td>Projekt</td><td>100.0%</td><td>30.0%</td></tr></table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Praca pisemna 1	50.0%	35.0%	Praca pisemna 2	50.0%	35.0%	Projekt	100.0%	30.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
Praca pisemna 1	50.0%	35.0%													
Praca pisemna 2	50.0%	35.0%													
Projekt	100.0%	30.0%													
Zalecana lista lektur	<table><tr><td>Podstawowa lista lektur</td><td> 1. Modarres M., What every engineer should know about Reliability and Risk Analysis, Center for Reliability Engineering, University of Maryland, College Park, Maryland, Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, Hong Kong, 1993. 2. ELECTRONIC RELIABILITY DESIGN HANDBOOK. MIL-HDBK-338B. 1 October 1998. Department of Defence USA. 3. Massimo Lazzaroni, Loredana Cristaldi, Lorenzo Peretto, Paola Rinaldi, and Marcantonio Catelani.: Reliability Engineering. Basic Concepts and Applications in ICT. 2011 Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 4. JRC Technical Report: Offshore Risk Assessment - An overview of methods and tools, 2016. </td></tr><tr><td>Uzupełniająca lista lektur</td><td> 1. Tony L Burton, Nick Jenkins, Ervin Bossanyi, John Graham, Wind Energy Handbook, 3rd Edition, John Wiley and Sons Ltd, may 2021. </td></tr><tr><td>Adresy eZasobów</td><td></td></tr></table>	Podstawowa lista lektur	1. Modarres M., What every engineer should know about Reliability and Risk Analysis, Center for Reliability Engineering, University of Maryland, College Park, Maryland, Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, Hong Kong, 1993. 2. ELECTRONIC RELIABILITY DESIGN HANDBOOK. MIL-HDBK-338B. 1 October 1998. Department of Defence USA. 3. Massimo Lazzaroni, Loredana Cristaldi, Lorenzo Peretto, Paola Rinaldi, and Marcantonio Catelani.: Reliability Engineering. Basic Concepts and Applications in ICT. 2011 Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 4. JRC Technical Report: Offshore Risk Assessment - An overview of methods and tools, 2016.	Uzupełniająca lista lektur	1. Tony L Burton, Nick Jenkins, Ervin Bossanyi, John Graham, Wind Energy Handbook, 3rd Edition, John Wiley and Sons Ltd, may 2021.	Adresy eZasobów									
Podstawowa lista lektur	1. Modarres M., What every engineer should know about Reliability and Risk Analysis, Center for Reliability Engineering, University of Maryland, College Park, Maryland, Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, Hong Kong, 1993. 2. ELECTRONIC RELIABILITY DESIGN HANDBOOK. MIL-HDBK-338B. 1 October 1998. Department of Defence USA. 3. Massimo Lazzaroni, Loredana Cristaldi, Lorenzo Peretto, Paola Rinaldi, and Marcantonio Catelani.: Reliability Engineering. Basic Concepts and Applications in ICT. 2011 Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 4. JRC Technical Report: Offshore Risk Assessment - An overview of methods and tools, 2016.														
Uzupełniająca lista lektur	1. Tony L Burton, Nick Jenkins, Ervin Bossanyi, John Graham, Wind Energy Handbook, 3rd Edition, John Wiley and Sons Ltd, may 2021.														
Adresy eZasobów															
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Zdefiniować niezawodność w ujęciu probabilistycznym. 2. Przedstawić przykłady technik oceny prawdopodobieństwa błędu człowieka. 3. Wyznaczyć niezawodność elementu lub złożonego systemu technicznego. 4. Przedstawić możliwe strategie realizacji obsługi elementów farm wiatrowych. 5. Wyznaczyć stacjonarny wskaźnik gotowości elementu lub złożonego systemu technicznego. 6. Wykonać jakościową lub ilościową analizę ryzyka wybranej elektrowni wiatrowej														
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy														